

冬期湿潤管理導入による水田からの年間の窒素流出負荷低減効果の評価

【要約】冬期湿潤管理による水稲非作付期の窒素流出負荷低減効果は重回帰モデルにより予測評価できる。また、原単位法の活用により、琵琶湖集水域での環境保全型稲作技術と冬期湿潤管理を組み合わせた年間の窒素流出負荷量の低減効果を定量的に評価できる。

農業技術振興センター・環境研究部・環境保全担当 **【実施期間】** 平成 19 年度～平成 21 年度

【部会】 農産 **【分野】** 環境保全型技術 **【予算区分】** 県単 **【成果分類】** 行政

【背景・ねらい】

本県では水稲作付期の現地調査を基に栄養塩類等の流出負荷量を予測する重回帰モデルを構築し、琵琶湖集水域における水稲作付期の環境負荷低減技術の面的な取組効果を定量的に評価している。今後、年間の流出負荷量を低減するためには、水稲非作付期の流出負荷低減技術の確立とその取組効果を予測評価する必要がある。

そこで、水稲非作付期の冬期湿潤管理（暗渠管の閉鎖、排水口への止水板の設置、水稲収穫後の耕起時期の遅延など）の導入に伴う流出負荷低減効果を重回帰モデルにより予測し、水稲作付期の環境負荷低減技術との組み合わせによる年間の負荷低減効果を定量的に評価する。

【成果の内容・特徴】

本県で実施した水稲非作付期の流出負荷量の調査結果(28 事例)から、窒素流出負荷量を目的変数とし、営農技術等を説明変数として重回帰分析を行うと、営農技術別の窒素流出負荷量を予測できる(図 1、図 2)。本モデル式は、うね立て、暗渠排水および降水量により流出負荷が増大し、止水板設置、耕起時期の遅延および湿潤土壌条件(グライ土)により低減する。

本モデル式を用い、水稲非作付期の県内実態調査(2007 年度水稲非作付期実施)に基づいて現況を予測すると 36.3 g/ha/day となり、本県で採用している原単位(水稲非作付期: 45.1 g/ha/day)と概ね一致する。また、冬期湿潤管理を導入した場合の予測値は 23.9 g/ha/day となり、現地調査結果と同程度の流出負荷低減効果(34%)が可能と評価される(図 2)。

原単位法を用いて、水稲作付期の環境負荷低減技術(環境こだわり農業の実践)と水稲非作付期の冬期湿潤管理を組み合わせた年間の窒素の流出負荷低減効果を評価すると、これらの取組面積 30%の場合には、水田単独で 11%(琵琶湖集水域全体で 1%)の低減効果が期待され、取組面積が 100%の場合、水田単独で 34%(琵琶湖集水域全体で 5%)の低減効果が期待される(表 1、図 3)。

【成果の活用面・留意点】

本成果で活用したモデルは、農水省研究高度化事業(近畿地域の水稲の環境負荷低減技術の体系化と負荷予測モデル開発、課題番号 1727、2005～2007 年)において、その手法を開発したものである。

GIS を活用することでその取組効果を視覚化でき、流域毎の評価が可能となり、琵琶湖水質保全対策のシナリオ解析等に活用できる。

今後は、輪換畑等における流出負荷低減技術の確立と併せてその取組効果を定量的に評価し、水田農業(水稲 - 麦 - 大豆)を通じた効果評価を行う必要がある。また、冬期湿潤管理導入によるメタンや亜酸化窒素の発生、還元過程の進行に伴うリンの流出等にも留意し、総合的に評価する必要がある。

[具体的データ]

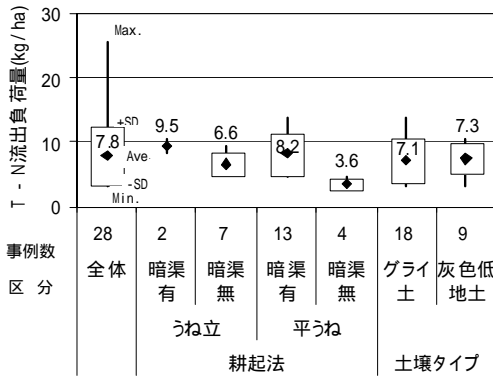


図1 水稲非作付期における営農技術別の窒素流出負荷量

注) 個別事例については、本県での主要な体系のみ抽出。

流出負荷量 = 25.24 + 11.73 × うね立て + 16.94 × 暗渠排水 - 2.28 × 止水板設置 - 5.09 × 耕起時期を遅らせる - 4.64 × グライ土 + 4.07 × 降雨指数 + 118.39 × 外的要因 (r² = 0.837 0.1%水準で有意)

注: 1) うね立て、暗渠排水、止水板設置、耕起時期を遅らせる、グライ土、外的要因はダミー変数(有=1 無=0)。
 2) 降雨指数: 水稲非作付期間中の降雨を期間日数で除した値で、1999年度を1とした指数。
 3) 外的要因とは、浸透管理設後の漏水等の通常管理外要因の有無。

取組技術	流出負荷量 (g/ha/day)
対策前(現況)	36.3(100)
冬期湿潤管理導入 (暗渠排水の閉鎖、止水板の設置、耕起時期を遅らす)	23.9(66)

注) 現況は水稲非作付期の滋賀県内実態調査データ(各地域の市町単位での耕起時期等の土壌管理や暗渠排水整備率の実態を関係機関と連携し、調査・とりまとめ)に基づき積算。冬期湿潤管理導入についても同データを活用して積算。()は比数。

図2 水稲非作付期の窒素流出負荷予測のための重回帰モデル式と営農技術予測例

表1 琵琶湖集水域における水田からの窒素排出負荷原単位 (g/ha/day)

期 間	日 数	対策前	対策後		低減率 (%)
			環境負荷低減技術取組面積率 30%	100%	
作 付 期	153日	31.1	26.8	16.6	47
非作付期	212日	45.1	40.7	32.7	27
年 間	365日	39.2	34.9	26.0	34

注: 1) 原単位 = (流出負荷量 - 水流入負荷量) / 期間日数。
 対策前のモデル計算値が現況の水田原単位になるよう、その差(作付期: 6.0g/ha/day、非作付期8.8g/ha/day)を各計算値に付加し、原単位とした。
 2) 環境負荷低減技術: 作付期 環境こだわり農業の取組(適正な水管理および施肥改善)、非作付期 冬期湿潤管理。
 3) 対策後については、環境負荷低減技術取組面積率30%(2010年度施策目標: 環境こだわり栽培取組面積率)および取組面積率100%を想定。
 4) 低減率 = (対策前 - 環境負荷低減技術取組率100%) / 対策前 × 100。

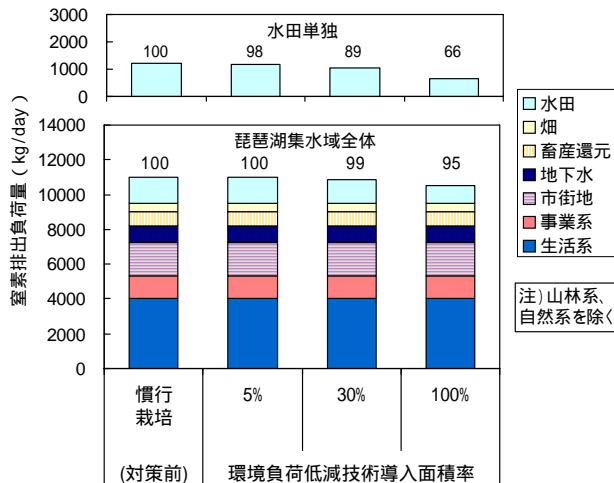


図3 琵琶湖集水域における年間の窒素排出負荷量

注: 1) 年間(水稲作付期 + 水稲非作付期)における日当たり積算量。
 2) 各排出負荷量は原単位法による。農耕地(面積割合)については、水田92%、畑等8%として計算。
 3) グラフ中の数値は、琵琶湖集水域水田全てで慣行栽培を行った時の窒素排出負荷量を100とした指数。

[その他]

・ 研究課題名

大課題名: 琵琶湖の水質・生態系保全に配慮した特色ある農林水産技術の開発

中課題名: 環境こだわり農業の推進のための技術開発

小課題名: 環境こだわり農業技術高度化事業

・ 研究担当者名: 蓮川博之、大林博幸、饗庭直樹、山田善彦、柴原藤善、岡本将宏

・ その他特記事項: 日本土壌肥料学会発表: 1件

平成21年度近畿中国四国農業研究成果情報素材として提出

平成18年度政策的試験研究要請課題(環境こだわり農業課)